

明 細 書

導光体およびライン証明装置

技術分野

- [0001] 本発明は、ファクシミリ、複写機、スキャナ装置等で原稿を線條(ライン状)に照明するための導光体およびこの導光体を組み込んだ画像読取装置に関する。

背景技術

- [0002] 光源からの光を有効に被照射体に対して照射することを目的として、側面を放物線面または楕円弧面とした導光体が提案されている(例えば、特許文献1、特許文献2)。

特許文献1:特開2001-330734号公報

特許文献2:米国特許第6, 259, 082号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0003] 導光体からの出射光の焦点はその深度が浅く、焦点から遠い被写体の明るさが暗いという問題がある。このため、原稿の折り目や見開き部分等によって原稿台等に掲載された原稿が浮き上がった場合に照明光量が低下し、ラインイメージセンサ等で読み取った画像に不自然な陰影が生ずることがある。

- [0004] 本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、被照射体の位置(原稿位置)での光の縦方向の強度分布に広がりを持たせることで、原稿面が浮き上がった場合でも読取画像の劣化を少なくすることのできる導光体およびその導光体を組み込んだライン照明装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0005] 前記課題を解決するため本発明に係る導光体は、端面から入射した光を内面で反射させながら長さ方向に沿って設けた出射面から出射せしめるようにしたものであって、長さ方向に直交する方向の側面形状(長さ方向に沿った2つの側面形状)は、2つの楕円弧または2つの放物線曲面を有し、一方の曲面によって反射された光の集光位置と他方の曲面によって反射された光の集光位置とが異なる構成とした。

- [0006] 上記の場合、導光体は例えば2つの半体を貼り合わせて構成され、各半体に反射面となる楕円弧または放物線曲面が形成される。尚、導光体は2つの半体に分けず一体的に成形してもよい。
- [0007] また、本発明に係る導光体は、端面から入射した光を内面で反射させながら長さ方向に沿って設けた出射面から出射せしめるようにしたものであって、長さ方向に直交する方向の側面形状は、焦点距離が異なる2つの楕円弧曲面を有する構成とした。
- [0008] さらに、本発明に係る導光体は、端面から入射した光を内面で反射させながら長さ方向に沿って設けた出射面から出射せしめるようにしたものであって、長さ方向に直交する方向の側面形状は、少なくとも1つの曲面を有し、その曲面は焦点距離が異なる2つの楕円弧曲面領域を備える構成とした。
- [0009] 本発明に係る本発明に係る画像読取装置は、前記導光体の一端または両端に発光源を設けた照明ユニットを例えば2組備え、各照明ユニットは各出射面から出射された光が原稿読取面の同一領域を照射するように配置した。

発明の効果

- [0010] 本発明の導光体およびその導光体を用いたライン照明装置は、焦点位置の異なる導光体を組合せることによって、所定の位置と深度に好ましい配光特性を与えることができる。すなわち、被照射体の位置(原稿位置)での光の縦方向の強度分布に広がりを持たせることで、原稿面が浮き上がった場合でも読取画像の劣化を少なくすることができ、良好な画像を読み込むことができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]本発明に係る導光体の第1の実施の形態を示す断面形状図である。
- [図2]本発明の導光体を組み込んだライン照明装置を備えた密着型イメージセンサ(CIS)の断面図である。
- [図3]本発明の導光体の端面に設けられる光源としての各発光ダイオードの取り付け位置を示す図である。
- [図4]本発明の他の導光体の断面形状を示す図である。
- [図5]本発明の他の導光体の断面形状を示す図である。
- [図6]本発明の更に別の導光体の断面形状を示す図である。

[図7]本発明の更に別の導光体の断面形状を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0012] 以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図1は本発明に係る導光体の第1の実施の形態を示す断面形状図である。

[0013] 導光体10は、例えばアクリル等の透明樹脂で形成された半体10A、10Bを貼り合わせて構成され、その断面形状は導光体10の全長(例えば320mm)に亘って一定としている。

[0014] 半体10Aに形成される第1の曲面1は、
$$[\{x-(f1-f2)\}/10.6]^2 + (y/3.5)^2 \leq 1$$

かつ、 $-f2 \leq x \leq f1-f2$, $y \leq 0$ で表される領域の形状である。

[0015] 半体10Bに形成される第2の曲面2は、
$$(x/9.2)^2 + (y/2.0)^2 \leq 1$$

かつ、 $-f2 \leq x \leq 0$, $y \geq 0$ で表される領域の形状である。

[0016] 但し、 $f1 = 10.0 = (10.6^2 - 3.5^2)^{0.5}$
 $f2 = 9.0 = (9.2^2 - 2.0^2)^{0.5}$
 $x = -f1$, $y = 0$ は曲線1の焦点座標
 $x = -f2$, $y = 0$ は曲線2の焦点座標
である。

[0017] ここで、 $x = -f2 + \Delta$, $y = 0$ の領域に白色インクの印刷パターンからなる光散乱部5を設けている。符号6は底面である。

[0018] 導光体10の内部に伝搬光があると、印刷パターンからなる光散乱部5に到達した伝搬光は散乱を受け、各曲面1, 2によりそれぞれ全反射し、各出射面3, 4から出射する。

[0019] 曲面1で反射した出射光は、座標 $x = 7.7 (= f1/N + (f1-f2))$, $y = 0$ の近傍に集光する。但し、Nはロッド屈折率であり、導光体10がアクリル製の場合は $N = 1.49$ である。

[0020] 曲面2で反射した出射光は、座標 $x = 6.0 (= f2/N)$, $y = 0$ の近傍に集光する。但し、Nはロッド屈折率であり、導光体10がアクリル製の場合は $N = 1.49$ である。

- [0021] 光散乱部5を長軸面に形成すると散乱指向性の殆どない方向に出射面が位置することになるため、散乱光は楕円面で反射した上で出射する。このように光散乱部5を楕円の長軸平面に形成することで、出射面への直接放射光が抑制され、楕円反射面による集光効率が向上する。図中で、仮想線は光散乱部5の鏡像7を示している。楕円の長軸側の先端部を、楕円焦点又はその近傍を含む垂直平面(長軸と直交する平面)で面取りすることで、光散乱部5の鏡像も長軸平面上焦点近傍にあることになり、同じくロスが少ない(鏡像反射に寄与する)。
- [0022] なお、導光体10は、楕円弧曲面1を有する略1/4楕円形状の導光体と楕円弧曲面2を有する略1/4楕円形状の半体10A、10Bを張り合わせたものを図示したが、一体物としてもよい。また、本実施の形態では各曲面を楕円弧としたものを示したが、各曲面は放物線としてもよい。
- [0023] 図2は本発明の導光体を組み込んだライン照明装置を備えた密着型イメージセンサ(CIS)の断面図、図3は本発明の導光体の端面に設けられる光源としての各発光ダイオードの取り付け位置を示す図である。
- [0024] 図2に示す密着型イメージセンサ(CIS)30は、筐体31を備え、この筐体31内に2組のライン照明装置20L, 20Rを組み込み、また、筐体31内に正立等倍系のレンズアレイ32を配置し、更に、筐体31の下部にラインイメージセンサ33を設けた基板34を取り付けてなる。符号35は原稿台を構成するカバーガラスである。
- [0025] 正立等倍系のレンズアレイ32としては焦点深度の深いレンズを用いることが好ましい。焦点深度が深いレンズアレイを用いることで、原稿面が浮き上がった場合でも鮮明な画像として読み取ることができる。尚、いくら焦点深度が深くてもそこまで照明光が届かない場合には、画像として読み取ることができないため、結局鮮明な画像を得るには、照明系と正立等倍系の両方が所定の条件、つまり正立等倍系にあつては焦点深度が深いこと、照明系にあつては当該焦点深度の範囲を均一な照度で照明することの条件を満足することが好ましい。
- [0026] 各ライン照明装置20L, 20Rは、図1に示した導光体10と、導光体ケース11と、図3に示す各発光ダイオード12R, 12G, 12Bを備えた発光源基板(図示しない)とからなる。各発光ダイオード12R, 12G, 12Bは、それぞれ赤色、緑色、青色の光を発光

するもので、これらの発光ダイオード12R, 12G, 12Bはチップ型のもの(LEDチップ)を用いている。

[0027] 本実施の形態では、図3に示すように、各発光ダイオード12R, 12G, 12Bを図1に示したx軸に沿って一列に配設している。

[0028] 発光ダイオード12R, 12G, 12Bからの光は導光体10の内部を伝搬し、光散乱部5で散乱光を発生する。図2に示すように、この散乱光が各曲面1, 2で反射する。曲面1による反射光は、カバーガラス35の上面から上方へ0.4mmの位置に集光し、曲面2による反射光はその1.7mm前方の位置(カバーガラス35の上面から上方へ1.6mmの位置)に集光する。

[0029] そして、図示しない原稿の読取面で反射された照明光は、カバーガラス35及びレンズアレイ32を介してラインイメージセンサ33によって検出される。これにより、原稿の読み取りがなされる。

[0030] 本発明に係る導光体を組み込んだライン照明装置20L, 20Rを備えた密着型イメージセンサ(CIS)30は、図2に示すように、 $x=5.2\text{mm}$ の位置(レンズアレイ32およびラインイメージセンサ33の中心位置)で、 $y=0\sim 2\text{mm}$ (カバーガラス35の上面から上方に2mmまでの範囲)に亘って光量変化が5%以内に収まった。

[0031] したがって、原稿に浮きが生じても原稿面の照明光量の変化は僅かであり、良好な読取画像を得ることができる。

[0032] 図4は本発明の他の導光体の断面形状を示す図である。図4に示す導光体40は、各出射面3A, 4Aの段差を無くしたものである。

[0033] 図5は本発明の更に他の導光体の断面形状を示す図である。図5に示す導光体50は、各出射面3B, 4Bを斜めにして、プリズムによる偏向効果を持たせるようにしたものである。

[0034] 図6は本発明の別の導光体の断面形状を示す図である。図6に示す導光体60は、1つの曲面を曲率の異なる第1及び第2の楕円区間を組合せた形成したものである。

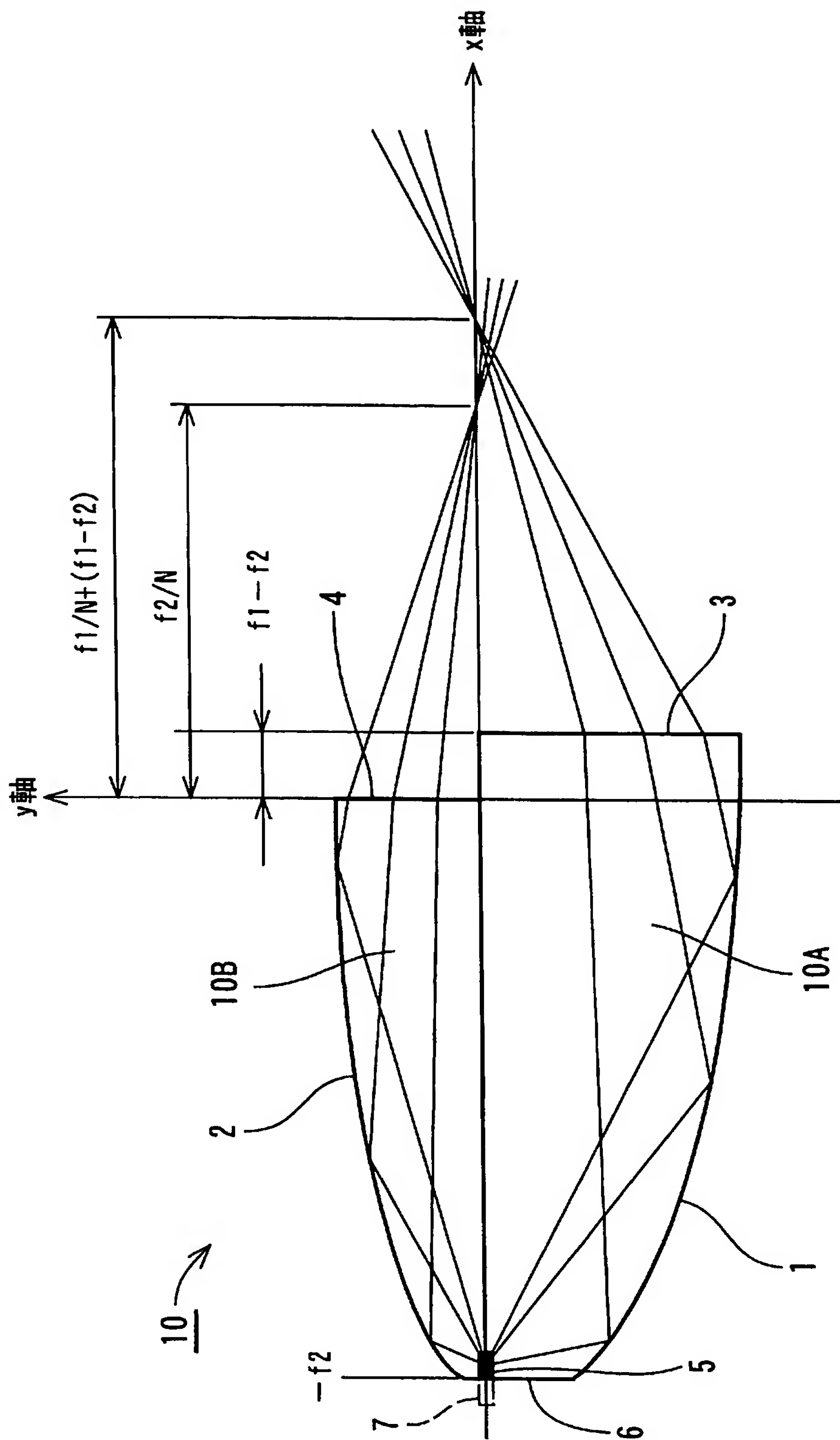
[0035] 図7は本発明の別の導光体の断面形状を示す図である。図7に示す導光体70は、導光体を一体成形し、図2に示した実施例と同様に、第1の曲面71は、
$$[\{x-(f1-f2)\}/10.6]^2 + (y/3.5)^2 \leq 1$$
、かつ、

$-f_2 \leq x \leq f_1 - f_2$, $y \leq 0$ で表される領域の形状とし、第2の曲面72は、
 $(x/9.2)^2 + (y/2.0)^2 \leq 1$ 、かつ、 $-f_2 \leq x \leq 0$, $y \leq 0$ で表される領域の形状として
いる。また、出射面73と対向する底面74には白色インクの印刷パターンからなる
光散乱部75を設けている。

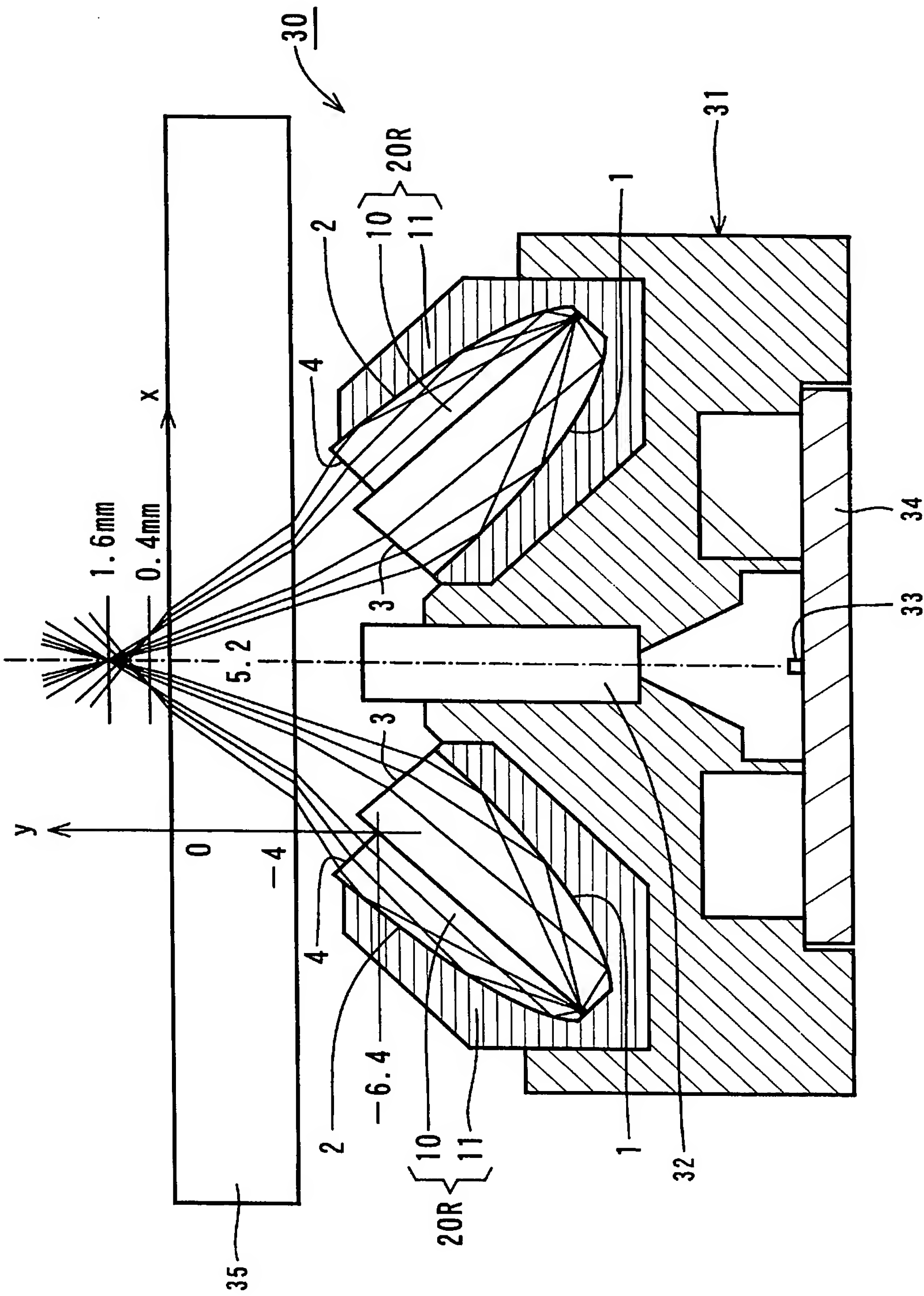
請求の範囲

- [1] 端面から入射した光を長さ方向に沿った2つの側面の内側面で反射させながら長さ方向に沿って設けた出射面から出射せしめるようにした導光体であって、前記2つの側面形状は、楕円弧曲面または放物線曲面とされ、一方の側面によって反射された光の集光位置と他方の側面によって反射された光の集光位置とが異なることを特徴とする導光体。
- [2] 請求項1に記載の導光体において、前記導光体は一体成形されたことを特徴とする導光体。
- [3] 請求項1に記載の導光体において、前記導光体は2つの半体を貼り合わせて構成され、各半体に反射面となる楕円弧曲面または放物線曲面が形成されていることを特徴とする導光体。
- [4] 請求項3に記載の導光体において、前記各半体の接合面に光散乱部が形成されていることを特徴とする導光体。
- [5] 端面から入射した光を長さ方向に沿った2つの側面の内側面で反射させながら長さ方向に沿って設けた出射面から出射せしめるようにした導光体であって、前記2つの側面形状はいずれも楕円弧曲面とされ、それぞれの楕円弧曲面は焦点距離が異なることで、反射された光の集光位置が異なることを特徴とする導光体。
- [6] 端面から入射した光を長さ方向に沿った側面の内側面で反射させながら長さ方向に沿って設けた出射面から出射せしめるようにした導光体であって、前記側面形状は、焦点距離が異なる2つの楕円弧曲面領域を備え、それぞれの楕円弧曲面によって反射された光の集光位置が異なることを特徴とする導光体。
- [7] 請求項1乃至請求項6に記載の導光体の端面に発光源を設けた照明ユニットと、この照明ユニットから原稿に向けて照射され、原稿で反射または原稿を透過した光を受光素子に収束させるためのレンズアレイとを筐体に組み込んだことを特徴とする画像読取装置。
- [8] 請求項7に記載の画像読取装置において、前記照明ユニットは2組配置され、各照明ユニットは各出射面から出射された光が原稿読取面の同一領域を照射するように配置されていることを特徴とする画像読取装置。

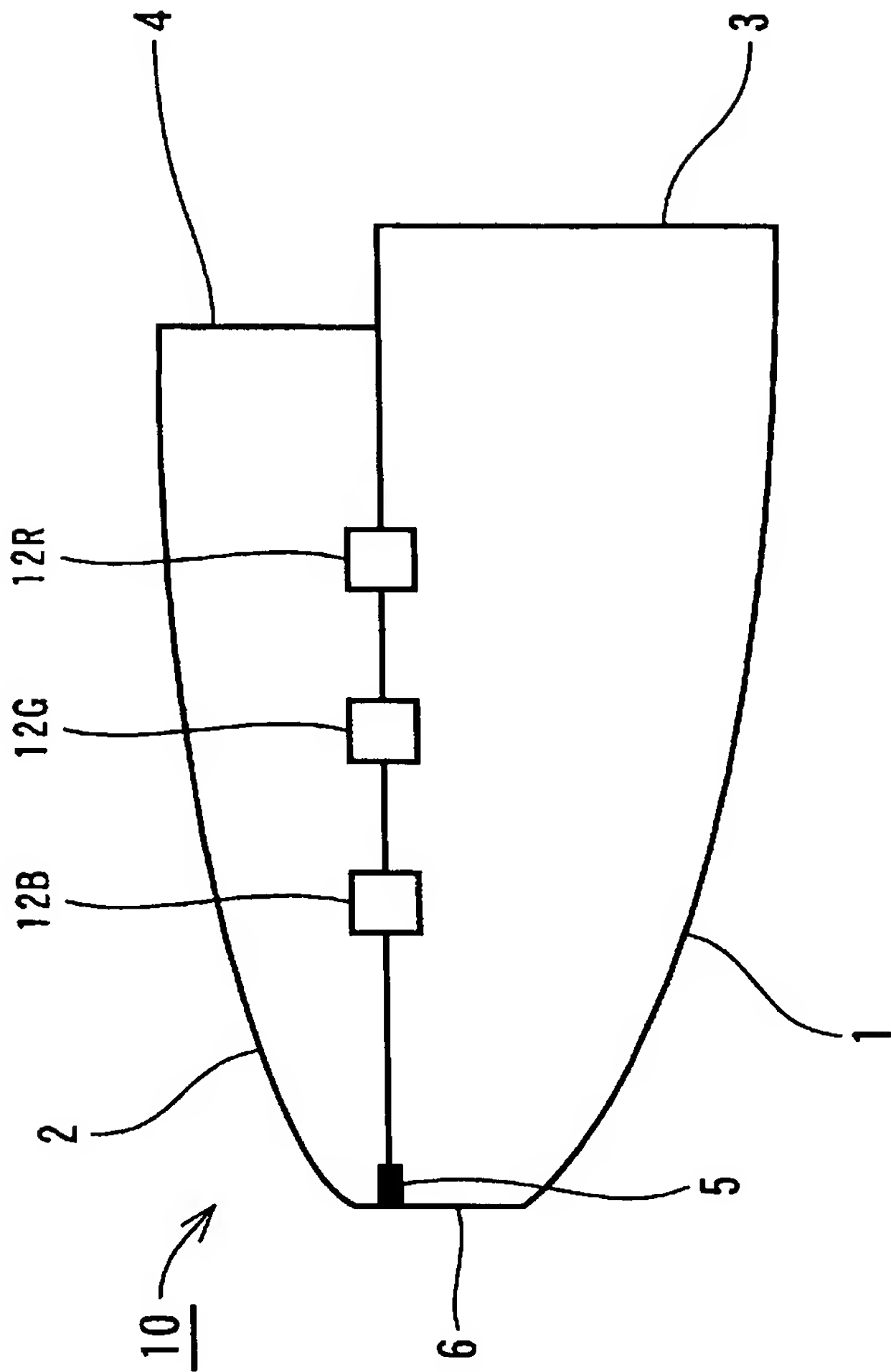
[図1]



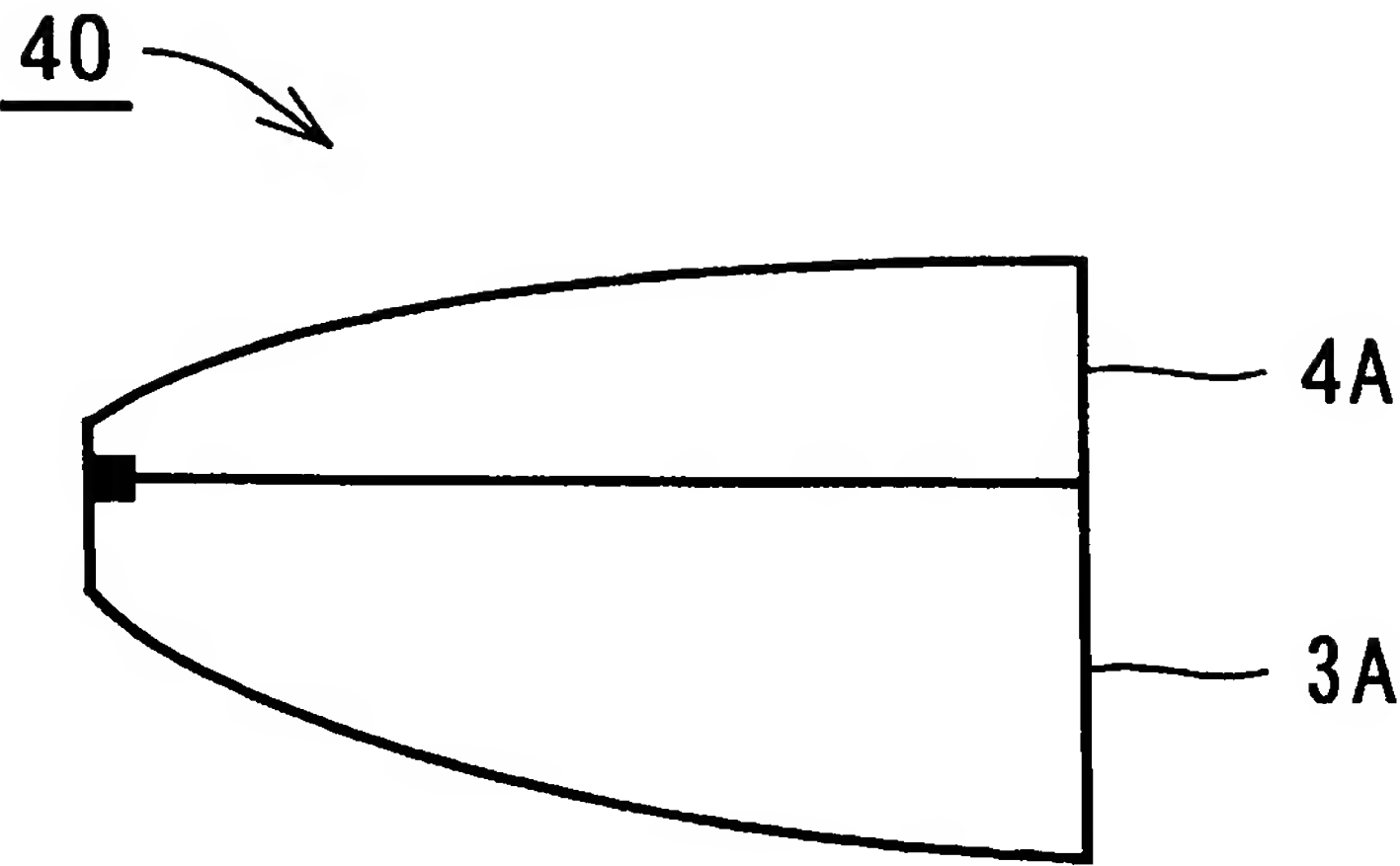
[図2]



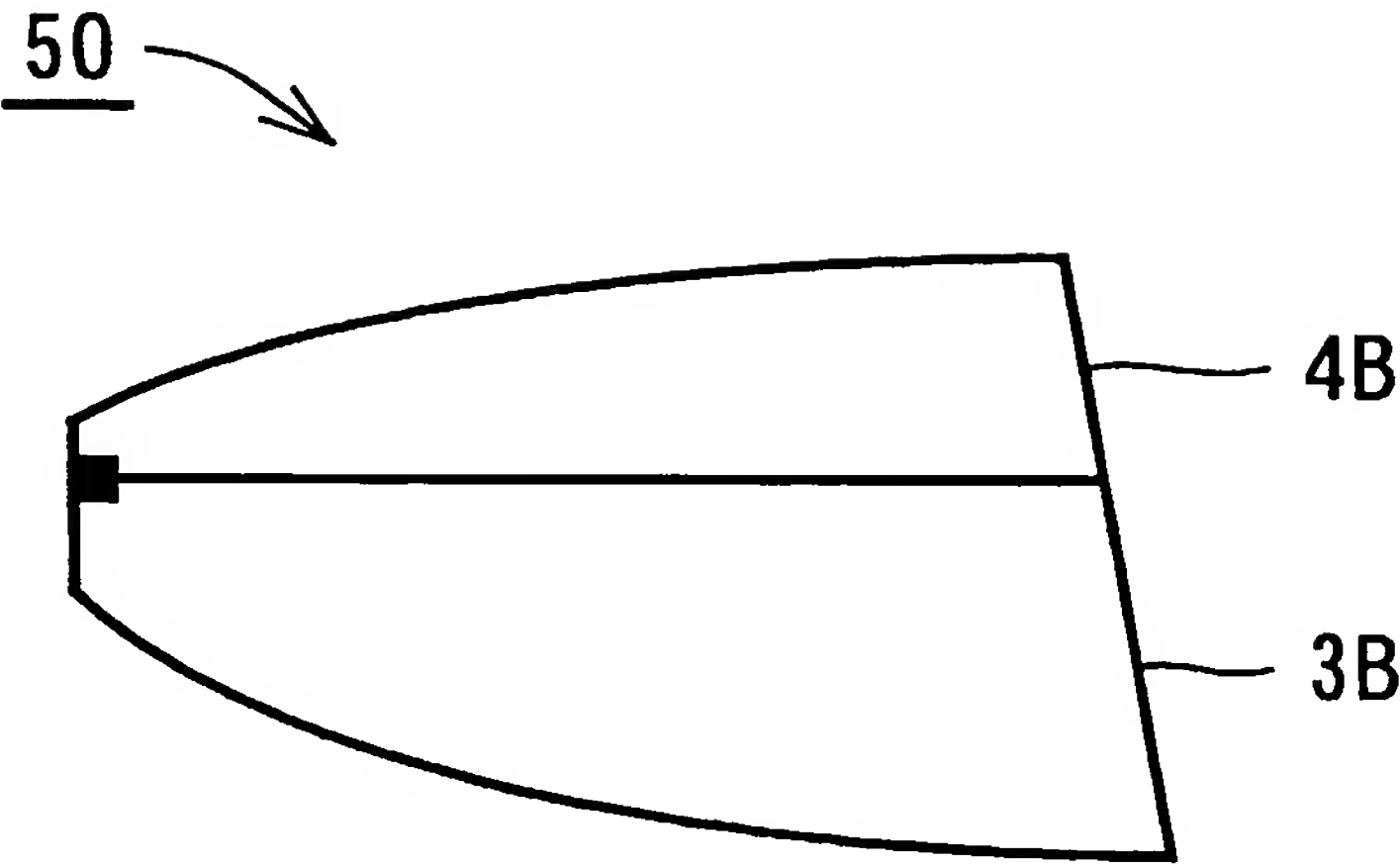
[図3]



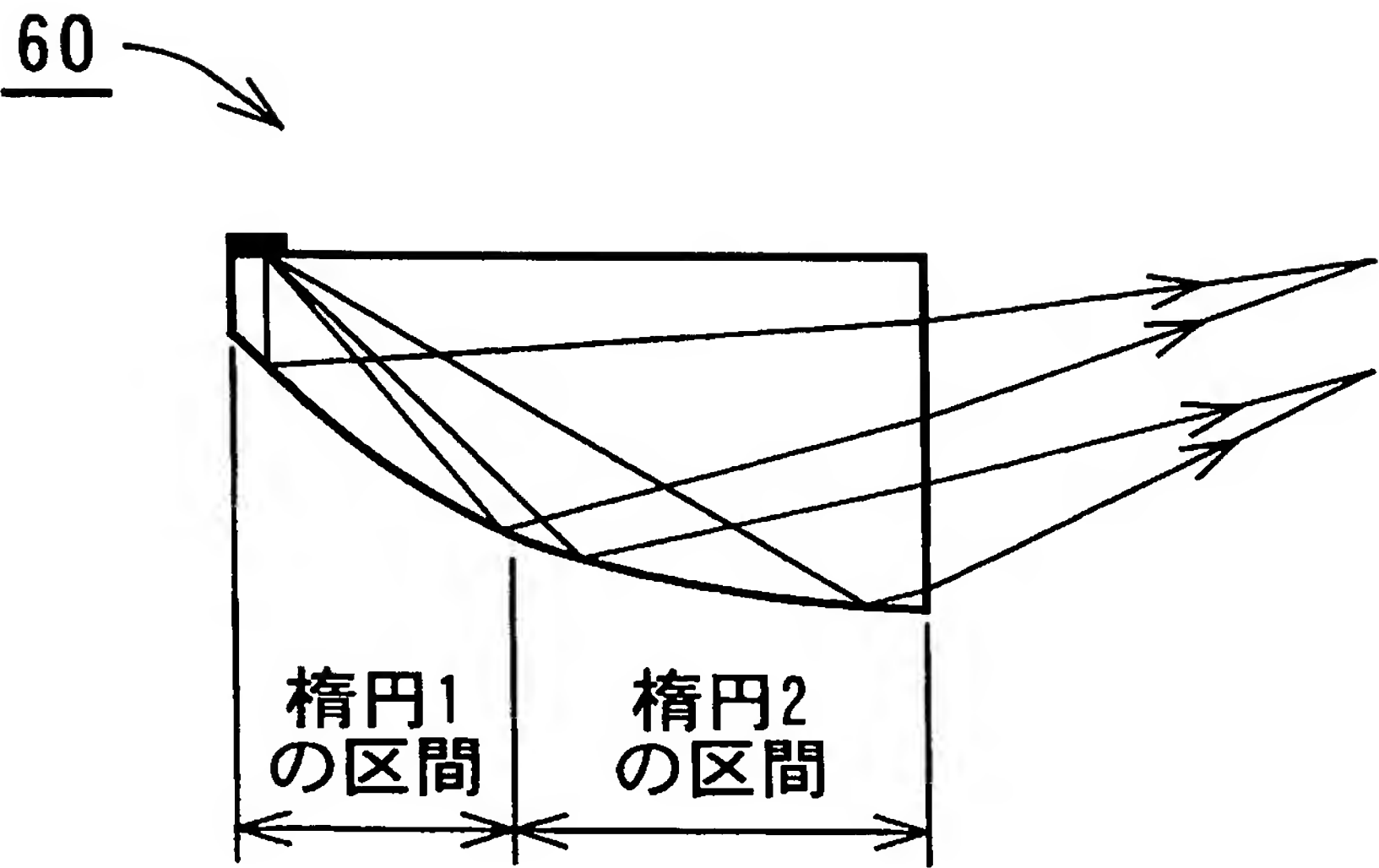
[図4]



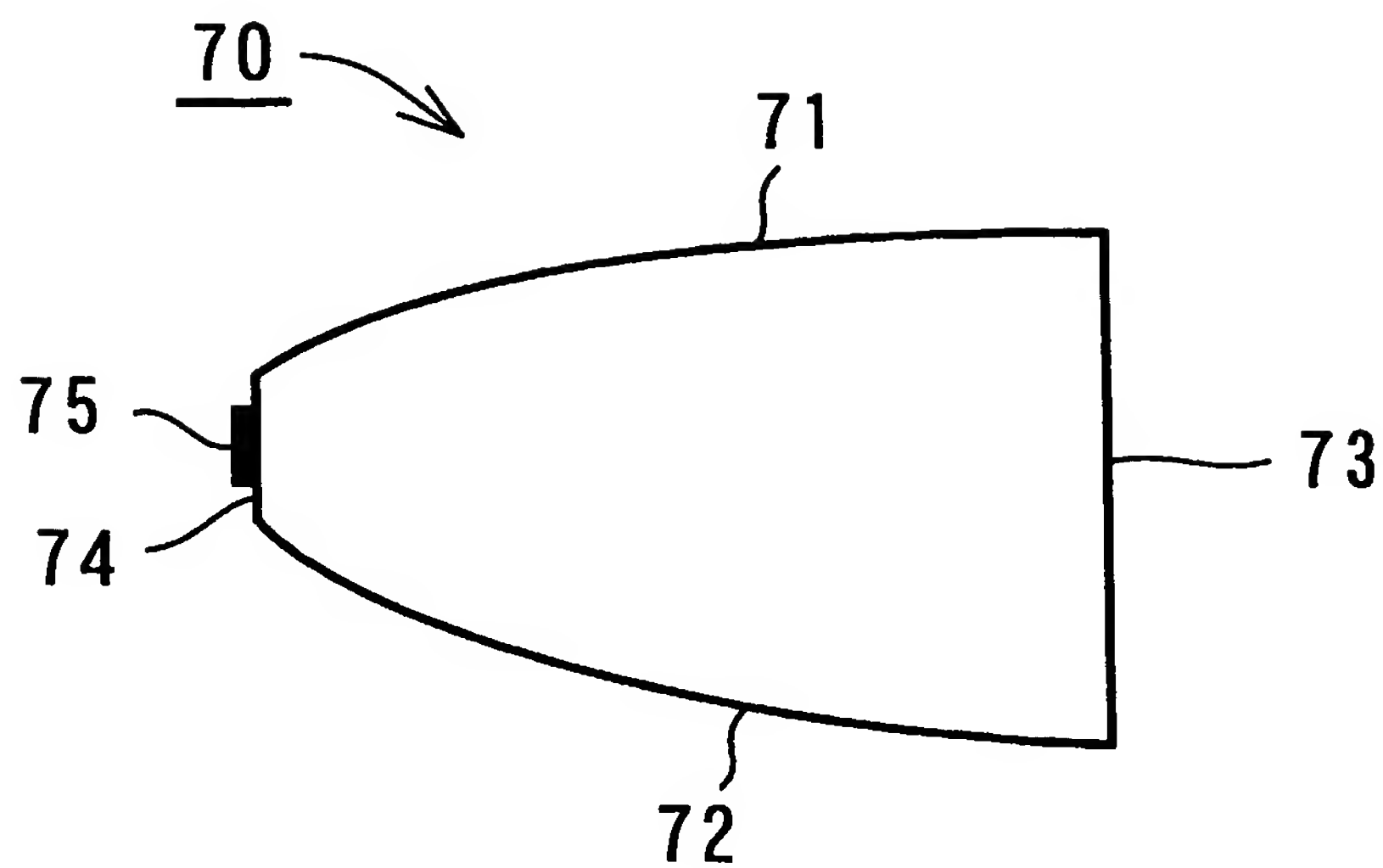
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008623

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02B6/00, H04N1/04, H04N1/028, F21V8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F21V8/00, G02B5/00-5/136, G02B6/00-6/43, G02B25/00-25/02, G02F1/1335-1/13357, G06T1/00, G09F9/00, G09F13/00-13/02, H04N1/00-1/028

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JICST (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2001-135116 A (Visteon Global Technologies, Inc.), 18 May, 2001 (18.05.01), Par. Nos. [0017] to [0019]; Fig. 1 & EP 1085256 A	1, 2, 3, 5, 6 7, 8 4
Y	JP 2001-268320 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 28 September, 2001 (28.09.01), Par. Nos. [0021], [0022], [0034] to [0039]; Figs. 2, 6 & US 2001-35986 A1 Par. Nos. [0074], [0075], [0088] to [0093]; Figs. 2, 6 & CN 1314614 A	7, 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 August, 2004 (03.08.04)

Date of mailing of the international search report
17 August, 2004 (17.08.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008623

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 1997/20169 A1 (PHYSICAL OPTICS CORP.), 05 June, 1997 (05.06.97), Column 24, line 24 to column 25, line 7; column 33, lines 7 to 22; Figs. 13, 20 & US 5629996 A1 & US 6028535 A1 & CA 2237069 A & EP 864065 A	1-8
A	JP 5-313005 A (Pioneer Electronic Corp.), 26 November, 1993 (26.11.93), Par. Nos. [0013] to [0018]; Fig. 1 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02B6/00, H04N1/04, H04N1/028, F21V8/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F21V8/00, G02B5/00-5/136, G02B6/00-6/43, G02B25/00-25/02, G02F1/1335-1/13357, G06T1/00, G09F9/00, G09F13/00-13/02, H04N1/00-1/028

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICST (JOIS)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-135116 A (ヴィステオン グローバル テクノロジーズ インコーポレーテッド) 2001. 05. 1 8, 段落番号【0017】-【0019】, 図1 & EP 1085256 A	1, 2, 3, 5, 6
Y		7, 8
A		4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
03. 08. 2004

国際調査報告の発送日

17. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
日夏 貴史

2K 3211

電話番号 03-3581-1101 内線 3253

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-268320 A (日本板硝子株式会社) 200 1. 09. 28, 段落番号【0021】, 【0022】, 【00 34】 - 【0039】, 図2, 6 & US 2001-35986 A1, 段落番号【007 4】, 【0075】, 【0088】 - 【0093】, FIG.2, 6 & CN 1314614 A	7, 8
A	WO 1997/20169 A1 (PHYSICAL OPTICS CORPORATIO N) 1997. 06. 05, 第24欄第24行目 - 第25欄第7 行目, 第33欄第7行目 - 第33欄第22行目, FIG.13, 20 & US 5629996 A1 & US 6028535 A1 & CA 2237069 A & EP 864065 A	1 - 8
A	JP 5-313005 A (パイオニア株式会社) 1993. 1 1. 26, 段落番号【0013】 - 【0018】, 図1 (ファミリーなし)	1 - 8